

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP401277293A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01277293 A

TITLE: MUSICAL SOUND CONTROL DEVICE

PUBN-DATE: November 7, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUZUKI, HIDEO

SAKAMA, MASAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

YAMAHA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63106698

APPL-DATE: April 28, 1988

INT-CL (IPC): G10H001/053, G10H001/00, G10H001/34

US-CL-CURRENT: 84/615, 84/626

ABSTRACT:

PURPOSE: To cancel a disordered feeling when music is played by holding the output of an acceleration sensor with regarding it as strength to shake a stick and controlling a musical sound based on held contents when a constant time passes over after it is detected to start the shaking of the stick based on the output of the acceleration sensor.

CONSTITUTION: When the constant time passes over after it is detected to start the shaking of a stick 1 based on the output of an acceleration sensor 2, the output of the acceleration sensor 2 is regarded as the strength to shake

the stick 1 and held, and the musical sound is controlled based on these held contents. Accordingly, with a timing to be coincident with a moment when a player sensuously feels to finish the shaking of the stick 1, the musical sound can be controlled in correspondence to the strength of the shaking. Thus, the disordered feeling, which is generated when the musical sound is controlled with regarding the peak value of the conventional acceleration sensor as the strength of the shaking, can be canceled when the music is played.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-277293

⑤Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成1年(1989)11月7日

G 10 H 1/053  
1/00  
1/34C-6255-5D  
Z-7436-5D

6255-5D審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 楽音制御装置

⑰特 願 昭63-106698

⑱出 願 昭63(1988)4月28日

⑲発明者 鈴木 秀雄 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内  
 ⑲発明者 坂間 真雄 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内  
 ⑲出願人 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中沢町10番1号  
 ⑲代理人 弁理士 志賀 正武 外2名

## 明 細 書

## 「産業上の利用分野」

この発明は、スティックを振る動作に応じて楽音を制御することができる楽音制御装置に関するものである。

## 「従来の技術」

周知のように、電子鍵盤楽器においては、演奏者が鍵盤や各種操作子を手足で操作することにより、所望の音高や音色等を指定し、楽音を演奏するようになっている。このような従来の電子鍵盤楽器においては、手足で鍵盤を押下する以外に、音高や音色等を指定することができず、音楽の演奏方法が限られていた。そこで、本出願人は、先に、手を振る動作に応じて楽音を制御することができる装置として第2図に示すような楽音制御装置を提案している。

第2図(イ)において、1はスティックであり、その基端側には演奏者の手で把持されるグリップ1aが設けられており、先端側の棒状部材1bの内部には、同図(ロ)に示すような加速度センサ2が組み込まれている。この加速度センサ2は、支持

## 1. 発明の名称

楽音制御装置

## 2. 特許請求の範囲

手で把持されるスティック内に組み込まれ、外側から加えられる力によって生じる加速度に応じた信号を出力する加速度センサと、

前記加速度センサの出力に基づいて前記スティックの振り始めを検出した時点から一定時間が経過した時点で発音タイミング信号を発生するタイミング信号発生手段と、

前記発音タイミング信号が供給された時点で、前記加速度センサからの出力を一時保持する保持手段と、

前記保持手段の保持内容に基づいて楽音を制御するための楽音制御信号を発生する楽音制御信号発生手段と、

を具備することを特徴とする楽音制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

部材 3、3 によって挾持された板状の弾性体 4 と、この弾性体 4 の先端部に固着された所定の質量 5 と、弾性体 4 の湾曲度合を検出する歪ゲージ(例えば、ピエゾプラスチックフィルム等の圧電素子) 6 とから構成されている。そして、外部から加えられた加速度に応じて弾性体 4 が図に示す矢印方向に湾曲することにより、この加速度に対応した信号が歪ゲージ 6 から出力される。そして、グリップ 1a に設けられた目印 1c を上に向けてスティック 1 を握り、このスティック 1 を上下に振ると、その振りの強さに対応した出力信号  $S_g$  が加速度センサ 2 から出力される。この出力信号  $S_g$  は、第 7 図に示す楽音信号形成回路 6 に供給される。この楽音信号形成回路 6 は、出力信号  $S_g$  が最大となった時点で、このピーク値に対応した音高や音量の楽音信号を形成し、スピーカ SP を駆動する。これにより、演奏者がスティック 1 を握り、上下に振ると、その振りの強さに応じて楽音を制御することができ、例えば、スティック 1 を強く振る程、高い音高の楽音を発生させることができ

発生すると、発音が一瞬が遅れたように感じられてしまう。

この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、感覚的にスティックを振り終えたと感じるのに一致したタイミングで、その振りの強さに応じて楽音を制御することができる楽音制御装置を提供することを目的としている。

#### 「課題を解決するための手段」

この発明は、手で把持されるスティック内に組み込まれ、外部から加えられる力によって生じる加速度に応じた信号を出力する加速度センサと、前記加速度センサの出力に基づいて前記スティックの振り始めを検出した時点から一定時間が経過した時点で発音タイミング信号を発生するタイミング信号発生手段と、前記発音タイミング信号が供給された時点で、前記加速度センサからの出力を一時保持する保持手段と、前記保持手段の保持内容に基づいて楽音を制御するための楽音制御信号を発生する楽音制御信号発生手段とを具備することを特徴としている。

る。

#### 「発明が解決しようとする課題」

ところで、上述した従来の楽音制御装置のようにな、加速度センサ 2 の出力信号  $S_g$  が最大となった時点で、このピーク値をスティック 1 の振りの強さとして見なして楽音を制御する構成とした場合、演奏者が感覚的にスティック 1 を振り終えたと感じた時点から、一瞬経過した後に楽音が発生し、演奏する上で、違和感が生じるという問題があった。

すなわち、演奏者がスティック 1 を第 3 図に示す A 点から振り下ろした場合、同図 C 点で感覚的にスティック 1 を振り下ろし終えたつもりでも、実際には、慣性により、この C 点では静止せず、D 点に到達してから静止する。ところが、スティック 1 が A → B → C → D と振り下ろされるのに伴って、加速度センサ 2 の出力信号  $S_g$  は第 4 図に示すように変化し、最下位置の D 点において、出力信号  $S_g$  が最大となる。したがって、この D 点において得られるピーク値  $V_{max}$  に基づいて楽音を

#### 「作用」

上記の構成によれば、加速度センサの出力に基づいてスティックの振り始めが検出された時点から一定時間が経過した時点で、前記加速度センサの出力がスティックの振られた強さとして見なされて保持され、この保持内容に基づいて楽音が制御されるので、従来のように、加速度センサのピーク値が得られた時点で、このピーク値を振りの強さとして見なして楽音を制御するのとは異なり、感覚的にスティックを振り終えたと感じるのに一致したタイミングで、その振りの強さに応じて楽音を制御することができる。

#### 「実施例」

以下、図面を参照し、この発明の実施例について説明する。

第 1 図はこの発明の一実施例の構成を示すブロック図である。この図において、加速度センサ 2 の出力信号  $S_g$  は、楽音信号形成回路 10 内の比較回路 11 とホールド回路 12 に供給される。比較回路 11 は加速度センサ 2 の出力信号  $S_g$  と予め

設定されている所定の閾値 $V_{th}$ とを比較し、 $S_g > V_{th}$ となった時点で、その出力を“H”レベルとする。この比較回路11の出力は遅延回路13で一定時間 $\Delta t$ ( $\approx 10\text{ms}$ )だけ遅延された後、キーオン信号(鍵盤楽器においてキーがオンするときに出される信号に対応している)KONとして、ホールド回路12とレジスタ14へ供給される。ホールド回路12はキーオン信号KONが供給された時点で、加速度センサ2の出力信号 $S_g$ を取り込み、この取り込んだ信号を振りの強さに対応した強弱信号LVLとして出力する。この強弱信号LVLは、A/D(アナログ/ディジタル)コンバータ15でディジタル信号に変換された後、レジスタ16へ供給される。また、17は各種演算処理を行うCPU(中央処理回路)、18はCPU17において用いられるプログラムが記憶されたROM(リードオンリメモリ)、19はワークエリアとして用いられ各種データが一時記憶されるRAM(ランダムアクセスメモリ)、20はトーンジェネレータである。そして、CPU17は、各レジ

スタ14とレジスタ16へ供給される。このC点において、加速度センサ2から出力される値 $V_s$ がホールド回路12に保持され、この値 $V_s$ が、振りの強さに対応した強弱信号LVLとしてA/Dコンバータ15へ供給され、ディジタル信号に変換された後、レジスタ16へ供給される。これにより、トーンジェネレータ20は、キーオン信号KONが出力された時点(C点)において、強弱信号LVLとして供給される値 $V_s$ に対応する音高の楽音信号を発生する。

このように、スティック1の振りの強弱に拘わらず、その振り始め(A点)から振り終わり(D点)までの時間を略一定と仮定し、出力信号 $S_g$ が閾値 $V_{th}$ を超えた時点(B点)を、スティック1の振り始めと見なし、この時点から一定時間 $\Delta t$ が経過した時点(C点)において、加速度センサ2の出力信号 $S_g$ をホールドして振りの強さを検出し、また、このC点を楽音発生タイミングとすることにより、感覚的にスティック1を振り終えたと感じるのに一致したタイミングで、その振りの強さ

スタ14,16内のデータを順次スキャンして読み込み、そのデータを読み込んだ時点でレジスタ14,16をリセットし、該データをトーンジェネレータ20へ供給する。トーンジェネレータ20は、CPU17を介して供給されるキーオン信号KONおよび強弱信号LVLに対応したデータに基づいて楽音信号を発生し、楽音発生タイミングおよび楽音の音高を制御する。

次に、上述した一実施例の動作について説明する。

まず、演奏者が第2図に示すグリップ1aの目印1cを上に向けてスティック1を握り、このスティック1を第3図に示すように、A→B→C→Dと振り下げると、この動作に伴う加速度が加速度センサ2によって検出され、加速度センサ2の出力信号 $S_g$ が第4図に示すように変化する。そして出力信号 $S_g$ が閾値 $V_{th}$ を超えた時点(第4図に示すB点)から、一定時間 $\Delta t$ が経過した時点(C点)において、遅延回路13からキーオン信号KONが出力され、このキーオン信号KONがホー

に依じて楽音の音高を制御することができる。

なお、上述した一実施例においては、強弱信号LVLに基づいて楽音の音高を制御するようにしたが、音量、音色等その他の楽音要素を制御するように構成しても勿論構わない。また、加速度センサ2の出力信号 $S_g$ が閾値 $V_{th}$ を超えた時点を検り始めと見なし、この時点から一定時間 $\Delta t$ 経過した時点で、出力信号 $S_g$ をホールドするように構成したが、何等かの手段により、第4図に示すA点、すなわち実際の振り始めを検出し、この時点から時間 $\Delta t'$ 経過した時点でホールドするように構成しても構わない。

次に、この発明の他の実施例について説明する。

ここで、第6図に示すように、加速度センサ2の出力信号 $S_g$ は、スティック1を振り下ろした場合、正方向に増減し、またスティック1を振り上げた場合、負方向に増減する。したがって、上述した一実施例においては、振り下げ動作(一方)のみしか検出できない。そこで、振り下げ動作と振り上げ動作の両方向とも検出できる他の実

施例について第5図を参照して説明する。

この図において、比較回路11aは加速度センサ2の出力信号 $S_g$ と所定の正側閾値 $V_{th}$ とを比較し、 $S_g > V_{th}$ となった時点で、その出力を“H”レベルとする。また、比較回路11bは出力信号 $S_g$ と所定の負側閾値 $-V_{th}$ とを比較し、 $-V_{th} > S_g$ となった時点で、その出力を“H”レベルとする。そして、比較回路11aの出力は、オアゲート22の一方の入力端に供給され、比較回路11bの出力は、モード切換スイッチ23の操作に応じて開閉するアンドゲート24を介してオアゲート22の他方の入力端に供給される。また、オアゲート22の出力は、単安定マルチバイブレータ26に供給され、このマルチバイブレータ26から出力される所定幅のパルス信号が次段の遅延回路13において、一定時間 $\Delta t$ だけ遅延されて、キーオン信号 $KON$ として出力される。このような構成において、モード切換スイッチ23をオフとすると、比較回路11bの出力がマルチバイブレータ26に供給されないの、上述した一実施

例と同様に、振り下げ動作のみを検出する一方モードとなる。逆に、モード切換スイッチ23をオンとすると、比較回路11bの出力がマルチバイブレータ26に供給されるので、振り下げ動作と振り上げ動作を検出する両方向モードとすることができる。

#### 「発明の効果」

以上説明したように、この発明によれば、加速度センサの出力に基づいてスティックの振り始めを検出した時点から一定時間が経過した時点で、前記加速度センサの出力がスティックの振られた強さと見なされて保持され、この保持内容に基づいて楽音が制御されるようにしたので、演奏者が感覚的にスティックを振り終えたと感じるのに一致したタイミングで、その振りの強さに応じて楽音を制御することができ、これにより、従来の、加速度センサのピーク値を振りの強さと見なして楽音を制御する場合に生じる演奏上の違和感を解消することができるという効果が得られる。

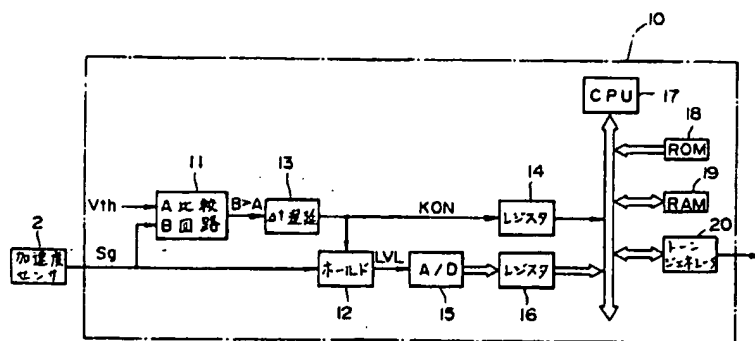
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例の構成を示すブロック図、第2図(イ)はスティック1の外観構成を示す斜視図、同図(ロ)はスティック1に組み込まれた加速度センサ2の構成を示す正面図、第3図はスティック1の振り下げ動作を説明するための図、第4図はスティック1の振り下げ動作に伴う加速度センサ2の出力信号 $S_g$ の変化を示す波形図、第5図はこの発明の他の実施例の構成を示すブロック図、第6図はスティック1の振り下げおよび振り上げ動作に伴う出力信号 $S_g$ の変化を示す波形図、第7図は従来の楽音制御装置の構成を示すブロック図である。

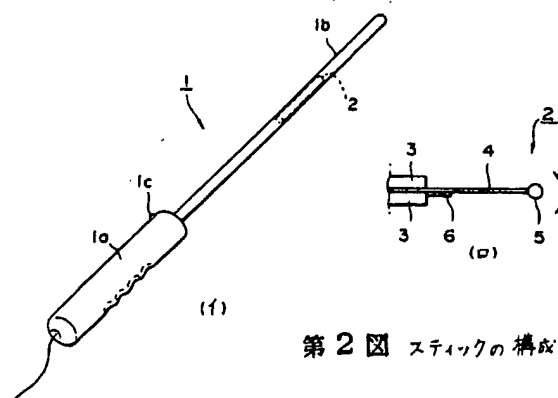
15 …… A/Dコンバータ、17 …… CPU、  
18 …… ROM、19 …… RAM、  
(14~19が楽音制御信号発生手段)。

出願人 ヤマハ株式会社

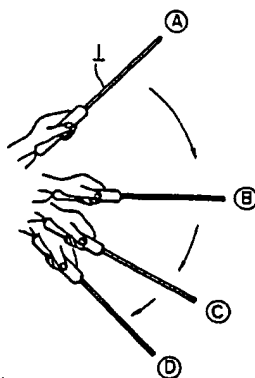
1 …… スティック、2 …… 加速度センサ、  
10 …… 楽音信号形成回路、  
11 (11a, 11b) …… 比較回路、  
13 …… 遅延回路、  
(11と13が発音タイミング信号発生手段)、  
12 …… ホールド回路(保持手段)、  
14, 16 …… レジスタ、



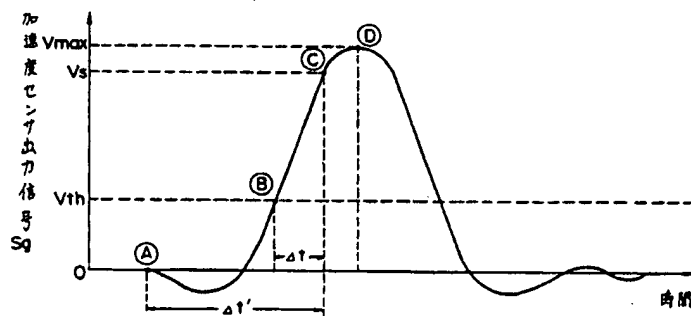
第1図 - 実施例の構成



第2図 スティックの構成

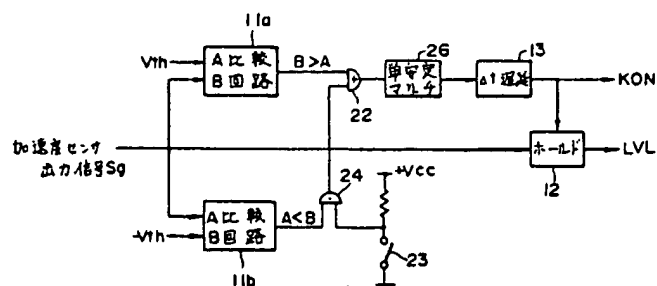


第3図 振り下げ動作

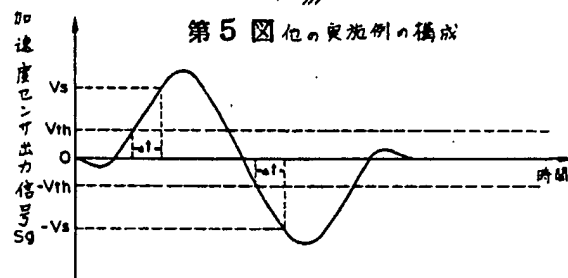


第4図 振り下げ時の出力信号 $S_g$ の変化





第5図 他の実施例の構成



第6図 振り下中時振り上中時の出力信号Sgの変化



第7図 従来例